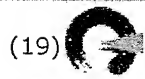


Please Click here to view the drawing



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020010011282**
A
 (43)Date of publication of application:
15.02.2001

(21)Application number: **1019990030587**(22)Date of filing: **27.07.1999**

(30)Priority: ..

(71)Applicant:

**LG INFORMATION &
COMMUNICATIONS LTD.**

(72)Inventor:

KIM, HONG JU

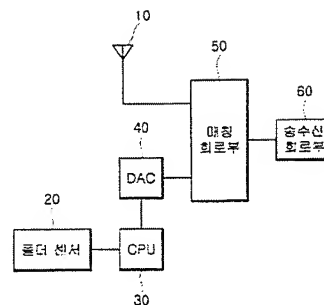
(51)Int. Cl. **H01Q 1/24**
H01Q 1/12
H01Q 1/46

(54) ANTENNA MATCHING DEVICE OF POTABLE RADIO TELEPHONE

(57) Abstract:

PURPOSE: An antenna matching device of a portable radio telephone is provided to perform an optimum antenna matching according to a casing state by varying a capacitance value.

CONSTITUTION: An antenna matching device of a portable radio telephone comprises a folder sensor(20), a CPU(Central Processing Unit)(30), a DAC(Digital to Analog Converter)(40), and a matching circuit portion(50). The folder sensor(20) senses an opening state or a shutting state of a telephone casing. The CPU(30) controls a voltage according to the opening state or the shutting state of the telephone casing. The DAC(40) generates voltages of different sizes according to control voltages of the CPU(30). The matching circuit portion(50) performs an impedance matching between an antenna and a transceiver circuit portion(60) by controlling a capacitance value.



(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 등록특허공보 (B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶
H01Q 1/24
H01Q 1/12

(45) 공고일자 2002년10월25일
(11) 등록번호 10-0358444
(24) 등록일자 2002년10월14일

(21) 출원번호 10-1999-0030587
(22) 출원일자 1999년07월27일

(65) 공개번호 특2001-0011282
(43) 공개일자 2001년02월15일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워

(72) 발명자 김홍주
서울특별시영등포구여의도동41번지대교아파트5동717호

(74) 대리인 김영철
김 순 영

심사관 : 전영상

(54) 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치

요약

본 발명은 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치에 관한 것으로, 특히 폴더형 또는 이와 유사한 구조의 전화기 케이싱(Casing)의 상태를 CPU(Central Processing Unit)에서 감지하여 해당 감지한 상태에 따라 최적의 안테나 관련 임피던스 매칭 상태를 유지시키도록 한 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치에 관한 것이다.

본 발명은 전화기 케이싱의 닫힌 상태 또는 열린 상태를 감지하는 폴더 센서(Folder Sensor)와; 상기 폴더 센서에서 감지된 케이싱 상태에 따라 전압 제어하는 CPU와; 상기 CPU의 전압 제어에 따라 크기가 다른 전압을 생성시키는 DAC(Digital to Analog Converter)와; 상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 커패시턴스 값을 조절해 안테나와 송수신 회로부 사이에 임피던스 매칭을 수행하는 매칭 회로부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치를 나타낸 구성 블록도.

도 2는 도 1에 있어 매칭 회로부의 구성을 나타낸 일 예시도.

도 3은 도 1에 있어 매칭 회로부의 구성을 나타낸 다른 예시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 외관상 구조를 나타낸 도면.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 외관상 구조를 나타낸 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10, 76 : 안테나 20, 77 : 폴더 센서(Folder Sensor)

30 : CPU(Central Processing Unit)

40 : DAC(Digital to Analog Converter)

50 : 매칭 회로부 60 : 송수신 회로부

L : 인덕터(Inductor) C1, C2 : 커패시터(Capacitor)

C3 : 가변 커패시턴스 다이오드(Variable Capacitance Diode)

71 : 상부 케이싱 72 : 하부 케이싱

73 : 힌지 부분 74 : 수신 스피커

75 : 송신 마이크론 80 : 안테나 상태 감지 스위치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치에 관한 것으로, 특히 폴더형 또는 이와 유사한 구조의 전화기 케이싱(Casing)의 상태를 CPU에서 감지하여 해당 감지한 상태에 따라 최적의 안테나 관련 임피던스 매칭 상태를 유지시키도록 한 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치에 관한 것이다.

일반적인 폴더형(Folder Type) 또는 이와 유사한 구조의 휴대 전화기는 디스플레이(Display) 측이나 키패드(Keypad) 측을 보호하기 위한 상부 케이싱(Upper Casing)과 하부 케이싱(Lower Casing)을 구비하는데, 해당 케이싱의 상태, 즉 닫힌 상태(Folded State)와 열린 상태(Unfolded State)에 따라 안테나(Antenna)에 관련된 임피던스(Impedance)가 달라지므로 해당 안테나의 특성도 역시 달라진다. 즉, 해당 케이싱의 상태가 휴대 전화기의 무선 성능을 좌우하게 된다.

상술한 바와 같은 구조를 가진 휴대 전화기는 1994년 8월 2일에 미국 특허청에 등록된 미국 특허 제5,335,368호를 참고하면 잘 알 수가 있는데, 호 대기 상태(Call Waiting State)와 동작 상태(Operating State)에서 안테나의 매칭 상태를 유지시켜 주는 케이싱이 구비된 휴대 무선 전화기(Portable Radio Telephone)에 대한 것이다.

여기서, 해당 두 개의 케이싱은 힌지(Hinge)로 연결되어 접을 수 있고 펼칠 수 있으며, 가변 매칭 회로(Variable Matching Circuit)를 거쳐 안테나에 접속된 송수신 회로를 구비하여 이루어진다.

그리고, 해당 가변 매칭 회로는 케이싱의 개폐 상태를 감지하여 안테나의 임피던스를 가변하여 매칭시켜 주는 기구적인 구조의 스위치를 구비하고, 해당 스위치는 케이싱의 열리고 접힘에 따라 기구적으로 가동되어 임피던스를 가변시켜 줌으로써 송수신 회로를 안테나에 정합시켜 준다.

그런데, 상술한 종래의 기술에 있어서는 안테나를 매칭하는 경우 기구적인 스위치에 의해 임피던스를 절체하여 임피던스 매칭을 수행하기 때문에 스위치에 기구적인 결합이 발생하는 경우에는 케이싱의 상태에 따라 안테나에 관련된 임피던스의 매칭을 정상적으로 수행할 수 없으므로 휴대 무선 전화기의 무선 성능을 저하시키는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 폴더형 또는 이와 유사한 구조의 휴대 무선 전화기에 있어 케이싱의 상태를 CPU에서 감지하고 해당 감지한 상태가 닫힌 상태인지 아니면 열린 상태인지에 따라 전기적으로 임피던스 매칭을 제어하여 최적의 안테나 관련 임피던스 매칭 상태를 유지함으로써, 종래 기술에서와 같은 스위치의 기구적 결합에 따른 비 정상적인 임피던스 매칭에 기인한 무선 성능 저하를 방지하도록 하는 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치는 전화기 케이싱의 닫힌 상태 또는 열린 상태를 감지하는 폴더 센서(Folder Sensor)와; 상기 폴더 센서에서 감지된 케이싱 상태에 따라 전압 제어하는 CPU와; 상기 CPU의 전압 제어에 따라 크기가 다른 전압을 생성시키는 DAC(Digital to Analog Converter)와; 상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 커패시턴스 값을 조절해 안테나와 송수신 회로부 사이에 임피던스 매칭을 수행하는 매칭 회로부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 매칭 회로부는 상기 안테나와 송수신 회로부 사이에 연결되는 인덕터(Inductor)와, 상기 인덕터의 송수신 회로부측 접속 단자에 병렬 연결되는 제1커패시터(Capacitor)와, 상기 인덕터의 안테나측 접속 단자에 병렬 연결되는 제2커패시터와, 상기 제2커패시터와 직렬 또는 병렬로 연결된 가변 커패시턴스 다이오드(Variable Capacitance Diode)를 구비하며, 상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 해당 가변 커패시턴스 다이오드의 커패시턴스 값을 조절하여 매칭 임피던스 값을 조절하는 것을 특징으로 한다.

다르게는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치는 전화기 안테나의 나온 상태 또는 들어간 상태를 감지하는 안테나 상태 감지 스위치와; 상기 안테나 상태 감지 스위치에서 감지한 안테나 상태에 따라 전압 제어하는 CPU와; 상기 CPU의 전압 제어에 따라 크기가 다른 전압을 생성시키는 DAC와; 상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 커패시턴스 값을 조절해 안테나와 송수신 회로부 사이에 임피던스 매칭을 수행하는 매칭 회로부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다. 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치는 도 1에 도시한 바와 같이, 안테나(10)와, 폴더 센서(20)와, CPU(30)와, DAC(40)와, 매칭 회로부(50)와, 송수신 회로부(60)를 구비하여 이루어진다.

상기 안테나(10)는 공중의 전파를 수신하여 상기 매칭 회로부(50)로 인가하고 상기 매칭 회로부(50)를 통해 송신 전파를 출력한다.

상기 폴더 센서(20)는 전화기 케이싱의 닫힌 상태 또는 열린 상태를 감지하고 해당 감지된 상태를 상기 CPU(30)에 알려주는 역할을 수행한다.

상기 CPU(30)는 상기 폴더 센서(20)에서 감지된 상태에 따라 상기 DAC(40)의 전압 크기를 제어하는 역할을 수행한다.

상기 DAC(40)는 상기 CPU(30)의 제어에 따라 상기 매칭 회로부(50)의 임피던스 매칭을 제어하는 역할을 수행한다.

상기 매칭 회로부(50)는 상기 안테나(10)에 직접 연결되어 있고 상기 안테나(10)와 송수신 회로부(60) 사이에서 송수신 전파를 전달할 때에 임피던스 매칭의 역할을 수행한다.

또한, 상기 매칭 회로부(50)의 구성은 도 2에 도시된 바와 같이, 파이(π)형 회로로 이루어지는데, 하나의 인덕터(L)와, 해당 인덕터(L)를 중심으로 좌우에 각각 있는 커패시터(C1, C2)와, 해당 제2커패시터(C2)의 아래에 직렬로 연결되어 있는 가변 커패시턴스 다이오드(C3)를 구비하여 이루어진다. 여기서, 해당 인덕터(L)와 제2커패시터(C2) 사이는 상기 안테나(10)와 연결되어 있으며, 해당 인덕터(L)와 제1커패시터(C1) 사이는 상기 송수신 회로부(60)와 연결되어 있으며, 해당 제2커패시터(C2)와 가변 커패시턴스 다이오드(C3) 사이는 상기 DAC(40)와 연결되어 있어 상기 DAC(40)의 전압 크기에 의해 해당 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 커패시턴스 값이 변한다.

다르게는, 상기 매칭 회로부(50)의 다른 구성은 도 3에 도시된 바와 같이, 파이(π)형 회로로 이루어지는데, 하나의 인덕터(L)와, 해당 인덕터(L)를 중심으로 좌우에 각각 있는 커패시터(C1, C2)와, 해당 인덕터(L)와 제2커패시터(C2) 사이에 병렬로 연결되어 있는 가변 커패시턴스 다이오드(C3)를 구비하여 이루어진다. 여기서, 해당 인덕터(L)와 제2커패시터(C2) 사이는 상기 안테나(10)와 연결되어 있으며, 해당 인덕터(L)와 제1커패시터(C1) 사이는 상기 송수신 회로부(60)와 연결되어 있으며, 해당 인덕터(L)와 가변 커패시턴스 다이오드(C3) 사이는 상기 DAC(40)와 연결되어 있어 상기 DAC(40)의 전압 크기에 의해 해당 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 커패시턴스 값이 변한다.

상기 송수신 회로부(60)는 상기 매칭 회로부(50)를 통해 인가되는 수신 전파를 처리하고 송신 전파를 상기 매칭 회로부(50)를 통해 상기 안테나(10)로 출력한다.

한편, 본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 외관상의 구조를 살펴보면, 도 4에 도시된 바와 같이, 상부 케이싱(71)과, 하부 케이싱(72)과, 해당 상부 케이싱(71)과 하부 케이싱(72)을 서로 연결하는 힌지 부분(73)과, 해당 상부 케이싱(71)에 장착된 수신 스피커(74)와, 해당 하부 케이싱(72)에 장착된 송신 마이크로폰(75)과, 해당 하부 케이싱(72)에 장착된 안테나(76)와, 해당 하부 케이싱(72)에 장착되고 해당 상부 케이싱(71)과 하부 케이싱(72)이 닫힌 상태 또는 열린 상태를 감지하는 폴더 센서(77)를 포함하여 이루어져 있다. 여기서, 해당 수신 스피커(74), 송신 마이크로폰(75), 안테나(76) 및 폴더 센서(77)의 위치는 이에 한정된 것이 아니라 본 발명의 설명 상에 편의를 위한 것뿐이다. 즉, 해당 수신 스피커(74)가 해당 하부 케이싱(72)에 장착되어도 되며, 해당 송신 마이크로폰(75)과 안테나(76)가 해당 상부 케이싱(71)에 장착되어도 되며, 해당 폴더 센서(77)가 해당 상부 케이싱(71)에 장착되어도 된다.

또다른 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 외관상의 구조를 살펴보면, 도 5에 도시된 바와 같이, 휴대 무선 전화기의 안테나가 해당 휴대 무선 전화기 내측으로 들어간 상태(Retracted State)인지 아니면 해당 휴대 무선 전화기 외측으로 나온 상태(Extracted State)인지를 감지하고 해당 감지된 상태를 상기 CPU(30)에 알려주는 역할을 수행하는 안테나 상태 감지 스위치(80)를 해당 안테나 라인의 하부에 장착하여 이루어진다. 여기서, 해당 안테나 상태 감지 스위치(80)의 위치는 이에 한정된 것이 아니라 본 발명의 설명 상에 편의를 위한 것으로, 해당 안테나 라인의 상부에 장착할 수도 있다.

상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 1 또는 도 4에 도시된 폴더 센서(20, 77)에서는 휴대 무선 전화기의 상부 케이싱(71)과 하부 케이싱(72)이 닫힌 상태인지 또는 열린 상태인지를 감지하며, 해당 감지된 케이싱의 상태를 CPU(30)에 알려준다.

즉, 상기 폴더 센서(20, 77)가 송광부와 수광부로 이루어져 송광부에서 발산된 빛이 수광부로 되돌아오는지에 따라 케이싱의 상태를 감지하여 상기 CPU(30)에 알려주거나, 스위치의 역할로 케이싱의 상태에 따라 온 또는 오프되어 상기 CPU(30)에 알려주게 된다.

이에, 상기 CPU(30)에서는 상기 폴더 센서(20)에서 감지된 케이싱 상태를 인식하여 해당 케이싱 상태에 따라 DAC(40)의 출력 전압 크기를 다르게 하도록 전압 제어하며, 해당 DAC(40)는 상기 CPU(30)의 전압 제어에 따라 매칭 회로부(50)의 임피던스 매칭을 제어하게 된다.

예를 들어 설명하면, 상기 케이싱 상태가 닫혀 있는 상태라고 하면 상기 CPU(30)에서는 상기 DAC(40)로 '로우' 레벨의 제어 신호를 인가하고 상기 DAC(40)는 해당 '로우' 레벨의 제어 신호에 의해 예로, 1(V)의 전압을 생성시켜 상기 매칭 회로부(50)에 인가하게 되며, 반대로 상기 케이싱 상태가 열려 있는 상태라고 하면 상기 CPU(30)에서는 상기 DAC(40)로 '하이' 레벨의 제어 신호를 인가하고 상기 DAC(40)는 해당 '하이' 레벨의 제어 신호에 의해 예로, 3(V)의 전압을 생성시켜 상기 매칭 회로부(50)에 인가하게 된다.

이에 따라, 상기 매칭 회로부(50)는 상기 DAC(40)로부터 인가되는 출력 전압에 따라 안테나(10)와 송수신 회로부(60) 사이에서 송수신 전파를 전달할 때에 최적의 임피던스 매칭이 이루어질 수 있도록 커패시턴스 값을 조절해 준다.

그러면, 상기 매칭 회로부(50)의 동작을 도 2 또는 도 3을 참고하여 살펴보면, 가변 커패시턴스 다이오드(C3)는 상기 DAC(40)로부터 인가되는 출력 전압에 따라 커패시턴스 값이 변하는데, 즉 상기 DAC(40)로부터 인가되는 출력 전압 값이 크면 해당 커패시턴스 값도 크게 된다.

다시 말해서, 상기 케이싱의 상태에 따라 상기 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 커패시턴스 값을 변화시켜 줌으로써, 인덕터(L), 제1커패시터(C1), 제2커패시터(C2) 및 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 전체에 대한 매칭 임피던스 값을 조절하여 상기 안테나(10)와 송수신 회로부(60) 사이에서 송수신 전파를 전달할 때에 상기 케이싱의 상태에 따라 최적의 임피던스 매칭이 이루어질 수 있다.

이 때, 도 2와 도 3에 있어 상기 매칭 회로부(50)의 차이점은 상기 제2커패시터(C2)와 가변 커패시턴스 다이오드(C3)를 직렬로 연결하였는지 아니면 병렬로 연결하였는지에 대한 것인데, 상기 제2커패시터(C2)와 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 등가 커패시턴스 값은 각각 상기 가변 커패시턴스 다이오드(C3)의 상태에 따라 달라진다.

다르게는, 도 5에 도시된 안테나 상태 감지 스위치(80)에서는 휴대 무선 전화기의 안테나가 해당 휴대 무선 전화기 내측으로 들어간 상태인지 아니면 해당 휴대 무선 전화기 외측으로 나온 상태인지를 감지하며, 해당 감지된 상태를 상기 CPU(30)에 알려준다.

즉, 상기 휴대 무선 전화기의 안테나가 상기 휴대 무선 전화기 내측으로 들어간 상태라면 상기 안테나 상태 감지 스위치(80)는 온되어 상기 CPU(30)에게 전원을 스위칭해 주며 알려주며, 상기 휴대 무선 전화기의 안테나가 상기 휴대 무선 전화기 외측으로 나온 상태라면 상기 안테나 상태 감지 스위치(80)는 오프되어 상기 CPU(30)에게 더 이상 전원을 스위칭해 주지 않게 된다.

이에, 상기 CPU(30)에서는 상기 안테나 상태 감지 스위치(80)에서 감지한 안테나 상태를 인식하여 해당 안테나 상태에 따라 DAC(40)의 출력 전압 크기를 다르게 하도록 전압 제어하며, 해당 DAC(40)는 상기 CPU(30)의 전압 제어에 따라 매칭 회로부(50)의 임피던스 매칭을 제어하게 된다.

이에 따라, 상기 매칭 회로부(50)는 상기 DAC(40)로부터 인가되는 출력 전압에 따라 안테나(10)와 송수신 회로부(60) 사이에서 송수신 전파를 전달할 때에 최적의 임피던스 매칭이 이루어질 수 있도록 상술한 바와 같이 커패시턴스 값을 조절해 주게 된다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의해 폴더 센서에서 폴더형 또는 이와 유사한 구조의 휴대 무선 전화기의 케이싱 상태를 감지하여 CPU에 알려 DAC를 통해 안테나 매칭 회로를 제어함으로써 커패시턴스를 가변시켜 해당 케이싱 상태에 따른 최적의 안테나 매칭을 할 수 있으므로, 종래 기술에서와 같은 스위치의 기구적 결합에 따른 비 정상적인 임피던스 매칭에 기인한 무선 성능 저하를 방지할 수 있어서 무선 성능을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치에 있어서,

전화기 케이싱의 닫힌 상태 또는 열린 상태를 감지하는 폴더 센서와;

상기 폴더 센서에서 감지된 케이싱 상태에 따라 전압 제어하는 CPU와;

상기 CPU의 전압 제어에 따라 크기가 다른 전압을 생성시키는 DAC와;

상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 커패시턴스 값을 조절해 안테나와 송수신 회로부 사이에 임피던스 매칭을 수행하는 매칭 회로부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치.

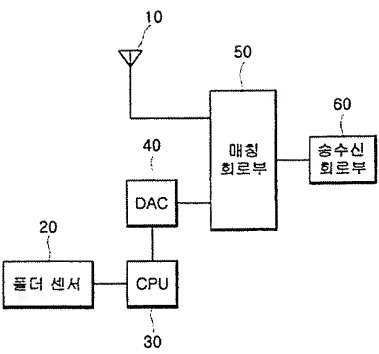
청구항 2.

제1항에 있어서,

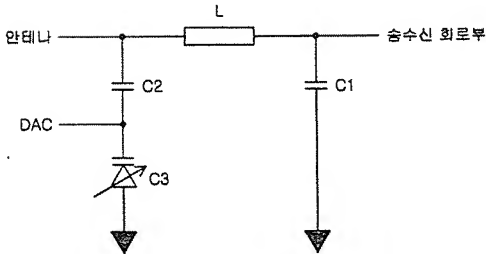
상기 매칭 회로부는 상기 안테나와 송수신 회로부 사이에 연결되는 인덕터와, 상기 인덕터의 송수신 회로부측 접속 단자에 병렬 연결되는 제1커패시터와, 상기 인덕터의 안테나측 접속 단자에 병렬 연결되는 제2커패시터와, 상기 제2커패시터와 직렬 또는 병렬로 연결된 가변 커패시턴스 다이오드를 구비하며, 상기 DAC로부터 인가되는 전압에 따라 상기 가변 커패시턴스 다이오드의 커패시턴스 값을 조절하여 매칭 임피던스 값을 조절하는 것을 특징으로 하는 휴대 무선 전화기의 안테나 매칭 장치.

도면

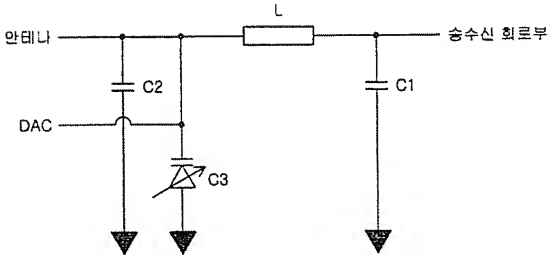
도면 1



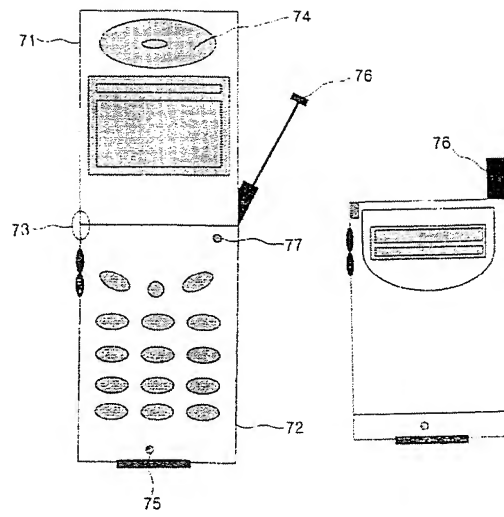
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

